

Digital video copy protection system

Publication number: CN1152170

Publication date: 1997-06-18

Inventor: TAHARA KATSUMI (JP); KOYANAGI HIDEKI (JP);
YAGASAKI YOICHI (JP)

Applicant: SONY CORP (JP)

Classification:

- International: H04N5/913; H04N5/926; H04N5/913; H04N5/926;
(IPC1-7): G11B19/04; G11B3/64; H04N9/455; H04N9/79

- European: H04N5/913

Application numbers: CN19961022447 19960901

Priority number(s): JP19950225038 19950901

Also published as:

EP0762758 (A2)
US5703859 (A1)
EP0762758 (A3)
EP0762758 (B1)
DE69632419T (T2)

more >>

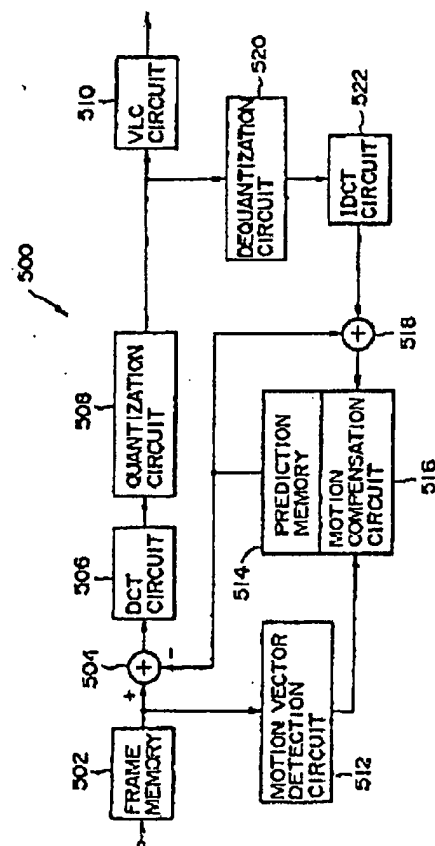
Report a data error he

Abstract not available for CN1152170

Abstract of corresponding document: EP0762758

A formatting apparatus authenticates an information signal prior to mass duplication of the signal by analyzing the signal to detect the presence or absence of a security signal therein, inserting a security signal into the information signal, and recording the modified signal only if no security signal was detected.

FIG. 5



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G11B 19/04

G11B 3/64 H04N 9/79

H04N 9/455



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96122447.9

[43]公开日 1997年6月18日

[11] 公开号 CN 1152170A

[22]申请日 96.9.1

[30]优先权

[32]95.9.1 [33]JP[31]225038/95

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 田原胜己 小柳秀树

矢崎阳一 藤波靖

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 马 莹

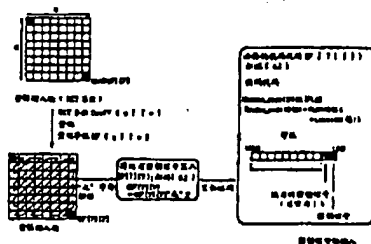
1152170A

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 数字视频复制保护系统

[57]摘要

一种格式化设备，它通过分析信息信号以检测信息信号中的保密信号的存在或不存在，将保密信号插入到信息信号中去以及仅当没有检测到保密信号时才记录修改信号来在大量复制信息信号之前对其进行鉴别。



(BJ)第 1456 号

显示装置 616。

密钥存储器 602 是普通存储器器件，例如半导体存储器、磁带、磁盘等。可变长译码器(VLD)追踪器 604 是搜索数字化数据流中的某些数据以便检测数据的某一部分的电路。密钥插入电路 606 是将数据写入数字化数据流中的

5 数据插入电路。

记录装置 608 是将数字数据记录在例如光盘、磁光盘、磁带、磁盘、半导体存储器等这样的存储介质上的普通记录装置。检测电路 612 是识别在数据的某一部分中存在或不存在密钥数据的电路。控制电路 614 是控制处理器装置，例如微处理器，用来控制显示和记录装置的操作。显示装置 616 是向

10 用户显示预定的可视图象、例如文本的显示器。

从母记录再现的数字数据提供给 VLD 追踪器 604。VLD 追踪器 604 将被再现的数字数据提供给密钥插入电路 606 并分析该被再现的数字数据，以便确定由地址信息所表示的、插入到该被再现的数字数据中的某些数据区，例如可存储密钥数据的数据区。在本发明的第一实施中，VLD 追踪器 604

15 检测被再现数字数据中的 user_data 数据区并将关于被检测 user_data 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 606。在本发明的第二实施例中，VLD 追踪器 604 检测被再现数字数据中的 time_code 数据区并将关于被检测 time_code 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 606。在本发明的第三实施例中，VLD 追踪器 604 检测被再现数字数据中的 SQUANT 数据区并将关于被检测 SQUANT 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路

20 606。VLD 追踪器 604 还可任意地提取存储在被检测数据区中的数据、对这种数据进行可变长译码并将被译码的提取出的数据提供给密钥插入电路 606。

VLD 追踪器 604 提取在被寻址的存储单元处的数据并将所提取的数据

25 提供给检测电路 612。检测电路 612 分析被提取的数据来判断密钥数据的存在或不存在。该判断的结果提供给控制电路 614。具体来说，检测电路 612 可以读出一部分被提取的数据并将读出的数据提供给控制电路 614。

控制电路 614 根据检测电路 612 获得的检测结果控制显示装置 616 的操作和记录装置 608 的操作。由于密钥数据可由若干检测结果来表示，所以控制电路 614 可对检测电路 612 的若干检测结果进行收集和一起进行分析以确

30 定密钥数据的存在或不存在。密钥存储器 602 将基准密钥数据提供给密钥插

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/913

G11B 19/04 H04N 9/79

H04N 9/455



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96122447.9

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1168303C

[22] 申请日 1996.9.1 [21] 申请号 96122447.9

[30] 优先权

[32] 1995. 9. 1 [33] JP [31] 225038/1995

[71] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 田原胜己 小柳秀树 矢崎阳一

藤波靖

审查员 陈 源

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

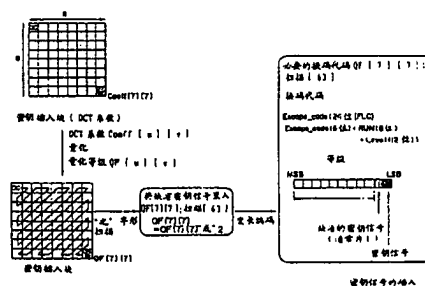
代理人 马 莹

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 18 页

[54] 发明名称 数字视频复制保护系统

[57] 摘要

一种格式化设备，它通过分析信息信号以检测信息信号中的保密信号的存在或不存在，将保密信号插入到信息信号中去以及仅当没有检测到保密信号时才记录修改信号来在大量复制信息信号之前对其进行鉴别。



ISSN 1008-4274

1、鉴别并大量复制记录在存储介质上的信息信号的格式化设备，所述设备包括：

5 接收所述信息信号的第一接收装置；

接收密钥信号的第二接收装置；

可变长译码器跟踪器，与所述第一接收装置连接，用于从所述信息信号中确定可存储密钥数据的数据区，提供有关确定的数据区的位置信息，并提供所述信息信号；

10 密钥信号检测装置，与所述第二接收装置和所述可变长译码器跟踪器连接，用来根据所述来自可变长译码器跟踪器的所述位置信息来分析所述信息信号，以检测在所述信息信号中是否存在所述密钥信号；

密钥插入装置，与所述第二接收装置和所述可变长译码器跟踪器连接，用来根据所述位置信息将所述密钥信号插入到所述信息信号以产生被修改的信息信号；以及

15 记录装置，与所述密钥信号检测装置和所述密钥插入装置连接，如果在所述信息信号中没有检测到所述密钥信号就记录所述被修改的信息信号；

控制装置，如果在所述信息信号中检测到所述密钥信号就禁止记录所述被修改的信息信号。

20 2、如权利要求1的设备，其中所述第一接收装置从合法母记录和零售记录之一接收所述信息信号。

3、如权利要求1的设备，其中所述第二接收装置包括存储所述密钥信号的密钥存储器装置。

25 4、如权利要求1的设备，其中所述第二接收装置包括产生所述密钥信号的密钥信号产生装置。

5、如权利要求1的设备，其中所述可变长译码器跟踪器读出并译码所述信息信号。

6、如权利要求1的设备，其中所述可变长译码器跟踪器包括处理所述信息信号的处理装置。

30 7、如权利要求1的设备，其中所述可变长译码器跟踪器包括提取所述信息信号的一部分的提取装置。

8、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入到在所述信息信号中的定长码中。

9、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入到在所述信息信号中的用于用户数据的区域中。

5 10、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入到在所述信息信号中的用于时间代码数据的区域中。

11、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入到在所述信息信号中的用于 SQUANT 数据的区域中。

12、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入
10 到所述信息信号中的用于代表了视频信号的高频分量的数据的区域中。

13、如权利要求1的设备，其中所述密钥插入装置将所述密钥信号插入到在所述信息信号中的 QF[7][7]数据区中。

14、如权利要求1的设备，其中所述记录装置包括记录压模的装置。

15 15、如权利要求1的设备，其中所述记录装置包括大量生产许多光盘的装置。

16、鉴别和大量复制被记录在存储介质上的信息信号的方法，所述方法包括以下步骤：

接收所述信息信号；

接收密钥信号；

20 从所述信息信号中确定可存储密钥数据的数据区，提供有关确定的数据区的位置信息；

根据所述位置信息，分析所述信息信号以检测在所述信息信号中是否存在所述密钥信号；

25 根据所述位置信息将所述密钥信号插入到所述信息信号中以产生被修改的信息信号；

如果在所述信息信号中没有检测到所述密钥信号就记录所述被修改的信息信号；以及

如果在所述信息信号中检测到所述密钥信号就禁止记录所述被修改的信息信号。

30 17、如权利要求16的方法，其中所述接收所述信息信号的步骤包括从合法母记录和零售记录之一接收所述信息信号。

18、如权利要求 16 的方法，其中所述接收密钥信号的步骤包括从密钥存储器检索所述密钥信号的步骤。

19、如权利要求 16 的方法，其中所述接收密钥信号的步骤包括产生所述密钥信号的步骤。

5 20、如权利要求 16 的方法，其中所述分析步骤包括以下步骤：

 读出所述信息信号；以及

 译码所述信息信号。

21、如权利要求 16 的方法，其中所述分析步骤包括处理所述信息信号的步骤。

10 22、如权利要求 16 的方法，其中所述分析步骤包括提取所述信息信号的一部分的步骤。

23、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的定长码中的步骤。

15 24、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的用于用户数据的区域中的步骤。

25、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的用于时间代码数据的区域中的步骤。

26、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的用于 SQUANT 数据的区域中的步骤。

20 27、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的用于代表了视频信号的高频分量的数据的区域中的步骤。

28、如权利要求 16 的方法，其中所述插入步骤包括将所述密钥信号插入到所述信息信号中的 QF[7][7]数据区中去的步骤。

25 29、如权利要求 16 的方法，其中所述记录步骤包括记录压模的步骤。

30、如权利要求 16 的方法，其中所述记录步骤包括大量生产许多光盘的步骤。

数字视频复制保护系统

5

技术领域

本发明涉及保护数字数据免于未经许可的大量复制的方法。具体来说，本发明涉及对被记录在存储介质——例如光盘上的数字视频信号进行复制保护的方法。

10

背景技术

采用了以数字方式记录的音频和视频数据进行再现的装置的消费电子产品近来的发展，已导致了广大的数字记录介质的消费市场的相应发展。这种数字记录介质有许多不同的形式，包括光盘、磁盘、磁光盘、磁带、盒式磁盘等。许多这些形式的数字记录介质通常都有售或可出租。此外，消费者还可存取和检索来自有线系统、计算机网络、卫星传输系统等存储的数字音频和视频数据。

一般来说，预记录数字介质包含从原始数字记录中再现的完整的和实际上无错误的原始数据的复制品。存储在预记录数字介质上的数字数据可被多次复制而不会明显地影响被存储数据的质量，这在本领域中是众所周知的。因此，预记录数字介质本身可用作许多数字数据复制品在其他数字介质上复制与记录的模板。

可以容易地进行这种复制和记录操作以及所获得的高质量的记录已助长了生产和散发假冒预记录数字介质的行为。虽然使用消费记录/再现设备造成的假冒是少量的，但使用大量生产的记录设备已引起了较严重的问题。在光盘工业中，光盘是利用称为“格式化器”的格式化设备来批量生产的，它从母记录中再现数字数据并将被再现的数据记录在“原始”盘上。根据该“原始”盘制作冲压模板、即“压模”。这样就产生了“压模”，然后可利用其来生产含有原始数字数据的大量光盘，例如 ROM 光盘。大量生产的光盘以后将称为“零售光盘”。

光盘制造商目前难于(如果不是不可能)确定第三方所提供的数字数据的特定母本的真实性或合法权利。例如，假冒者可以将非法获得的母记录、即

“原始”盘或“压模”或甚至零售光盘拿给光盘制造商，要求大量复制所记录的数字数据。由于不能够验证假冒者所提供的数字数据的真实性或合法权利，光盘制造商就可能无意地大量生产了假冒的数字数据的光盘。存在不能够将这种假冒光盘与经正当授权从合法母记录中复制的零售光盘区分开来的可能性。

发明内容

本发明的一个目的是提供在大量复制数字记录之前鉴别该记录的设备。

本发明的另一个目的是提供在大量复制数字记录之前确定该记录的真实的格式化设备。

本发明的再一个目的是提供禁止大量复制以零售方式购买的数字记录的格式化设备。

本发明的还一个目的是将保密数据嵌入数字记录来防止对该记录进行大量复制。

根据本发明的一个方面，提供了鉴别并大量复制记录在存储介质上的信息信号的格式化设备，所述设备包括：接收所述信息信号的第一接收装置；接收密钥信号的第二接收装置；可变长译码器跟踪器，与所述第一接收装置连接，用于从所述信息信号中确定可存储密钥数据的数据区，提供有关确定的数据区的位置信息，并提供所述信息信号；密钥信号检测装置，与所述第二接收装置和所述可变长译码器跟踪器连接，用来根据所述来自可变长译码器跟踪器的所述位置信息来分析所述信息信号，以检测在所述信息信号中是否存在所述密钥信号；密钥插入装置，与所述第二接收装置和所述可变长译码器跟踪器连接，用来根据所述位置信息将所述密钥信号插入到所述信息信号以产生被修改的信息信号；以及记录装置，与所述密钥信号检测装置和所述密钥插入装置连接，如果在所述信息信号中没有检测到所述密钥信号就记录所述被修改的信息信号；控制装置，如果在所述信息信号中检测到所述密钥信号就禁止记录所述被修改的信息信号。

根据本发明的另一个方面，提供了鉴别和大量复制被记录在存储介质上的信息信号的方法，所述方法包括以下步骤：接收所述信息信号；接收密钥信号；从所述信息信号中确定可存储密钥数据的数据区，提供有关确定的数据区的位置信息；根据所述位置信息，分析所述信息信号以检测在所述信息

信号中是否存在所述密钥信号；根据所述位置信息将所述密钥信号插入到所述信息信号中以产生被修改的信息信号；如果在所述信息信号中没有检测到所述密钥信号就记录所述被修改的信息信号；以及如果在所述信息信号中检测到所述密钥信号就禁止记录所述被修改的信息信号。

5

附图简述

参看附图阅读所示实施例的以下详细描述将明了本发明的其它目的、特征和优点，附图中相同的部分用同一标号来表示。

图 1 是本发明一实施例的复制保护方法的步骤图示；

10

图 2A 是 Video_sequence(视频_顺序)数据区的数据区图示；

图 2B 是 extension_and_user_data(扩展_和_用户_数据)数据区的数据区图示；

图 2C 是 user_data(用户_数据)数据区的数据区图示；

图 2D 是 group_of_pictures_header(图象组_标题)数据区的数据区图示；

15

图 3A 是 MPEG 层结构的方框图；

图 3B 是片(slice)数据区的数据区图示；

图 3C 是宏块数据区的数据区图示；

图 3D 是 macroblock_modes(宏块_模式)数据区的数据区图示；

图 4A、4B 和 4C 是 macroblock_type(宏块_类型)数据区的数据区图示；

20

图 5 是本发明某些实施例的编码器的方框图；

图 6 是本发明某些实施例的格式化器的方框图；

图 7 和 8 是密钥数据插入点选择方法的步骤图示；

图 9 是多位密钥数据的图示；

图 10 是本发明另一实施例的编码器的方框图；以及

25

图 11 是本发明另一实施例的格式化器的方框图；

具体实施方式

图 1 示意性地说明本发明的复制保护方法 100。根据该复制保护方法 100, 信息的原始源 102 被以数字方式进行记录以产生合法的母带 104 和合法的母盘 106。该记录过程可以在广播电台、录音室、视频再现设备等处进行。

原始源 102 可以包括音频信号、视频信号、文本数据、数字数据等，它

们都可被编码或被压缩。例如，视频信号可按照 MPEG 标准进行处理。合法母带 104 最好是磁带且合法母盘 106 最好是高密度磁光盘。当然，母带 104 和母盘 106 各可被任何合适的存储介质、例如半导体存储器、磁盘、光盘等代替。

- 5 将合法母带 104 或合法母盘 106 提供给具有格式化器 108 的光盘制造商]。格式化器 108 再现合法母带或母盘的相应于原始源的信息的数字数据并把密钥数据插入到被再现的数字数据中。包含了密钥数据的被修改数字数据被记录在大量的打算作零售的光盘(零售光盘 110)上。密钥数据用于区分记录在零售光盘 110 上的数字数据与记录在合法母带 104 或合法母盘 106 上的数字数据。

- 10 消费者可以利用光盘播放机 112 再现记录在零售光盘 110 上的数字数据。被再现的数字数据可以通过与光盘播放机 112 连接的显示器(未示出)显示给消费者。从零售光盘 110 再现的数字数据中包含密钥数据不显著影响相应于原始源信息的数字数据的再现质量。最好是将密钥数据插入到相应于源信息的数字数据中不导致消费者可察觉的这种数字数据显示方面的瑕疵。

15 在假冒者的手中，存储在零售光盘 110 上的数字数据可被复制和被记录在例如非法母盘 114 和非法母带 116 这样的非法母盘或母带上。非法母盘 114 可以是磁光盘且非法母带 116 可以是磁带。另外，母盘 114 和母带 116 各也可被任何合适的存储介质、例如半导体存储器、磁盘、光盘等代替。

- 20 假冒者然后可以把零售光盘 110、非法母盘 114 或非法母带 116 提供给具有格式化器 108 的光盘制造机，要求大量复制存储在其中的数据。格式化器 108 再现假冒者提供的存储介质中的数据并检测在被再现数据中的密钥数据。密钥数据的存在向光盘制造机表明假冒者提供的存储介质不是其中所存储的数据的授权母版。于是光盘制造机拒绝为假冒者大量生产含有这种数据的光盘。具体来说，一旦在记录介质上检测到密钥数据，格式化器 108 本身就可以禁止对存储在该记录介质上的数据的任何复制。

- 25 相反地，当格式化器 108 再现其中没有存储密钥数据的存储介质、例如合法母带 104 或合法母盘 106 中的数据时，格式化器 108 就没有检测到任何密钥数据。密钥数据的不存在向光盘制造机表明该存储介质是其中所存储的数据的授权母版。但是，光盘制造机不会知道该授权母版是否由其合法拥有者提供来进行复制(例如，该合法母版可能已被盗。)

光盘制造机可选择忽略假冒者提供的存储介质上密钥数据的存在而进行复制存储在该存储介质上的数据。这种复制导致了含有数字数据的未经许可的复制品的假冒光盘的生产。

本发明尤其适合与按照 MPEG 标准编码的视频数据有关的应用。图 2A
5 表示按照 MPEG 标准定义的视频顺序数据区 200。

在本发明的第一实施例中, 密钥数据被存储在为存储用户数据而定义的数据区中。视频顺序数据区 200 包括 extension_and_user_data(扩展_和_用户_数据)数据区 202。图 2B 表示包括 user_data(用户_数据)数据区 204 的 extension_and_user_data 数据区 202。图 2C 表示可被用来存储密钥数据的
10 user_data 数据区 204。在图 2C 以及在某些后面的附图中, 对角阴影线用来强调可以存储密钥数据的数据区。

在本发明的第二实施例中, 密钥数据被存储在为标题数据的存储而定义的数据区中。视频顺序数据区 200 包括 group_of_pictures_header(图象组标题)数据区 206。图 2D 表示包括 time_code(时间_代码)数据区 208 的
15 group_of_pictures_header 数据区 206。密钥数据可存储在 time_code 数据区 208, 而相应于时间代码数据的信息可存储在另一数据区中。在一图象组包括 12 个视频数据帧的应用中, 对于每一图象组, 密钥数据最好在 time_code 数据区 208 中记录一次。

在本发明的第三实施例中, 密钥数据被存储在为量化数据的存储而定义的数据区中。图 3A 表示符合 MPEG 标准的数据存储区的层结构 300。层结构 300 包括顺序层 302、图象组(GOP)层 304、图象层 306、片层 308、宏块(MB)
20 层 310 和块层 312。顺序层 302 包括顺序标题数据区(SH)和图象组数据区(GOP)。

在 GOP 层 304 中, 每一 GOP 数据区包括一帧内编码帧(intra-coded frame
25 I 帧)、若干预测编码图象(P 图象)和若干双向预测编码图象(B 图象)。在图象层 306 中, 各图象包括若干片数据区 314。在片层 308 中, 各片数据区 314 包括若干宏块。

在宏块层 310 中, 各宏块包括若干象素数据块。例如, 亮度数据可作为四个象素数据块进行存储, 而色差数据(Cb, Cr)可作为一个象素数据块进行
30 存储。在最佳的量化操作中, 各象素数据块按照离散余弦变换(DCT)进行变换, 并量化所得到的 DCT 系数。可以实现不同的量化等级, 每一量化等级相

变长编码(VLC)电路 510、运动矢量检测电路 512、预测存储器 514、运动补偿电路 516、解量化电路 520、以及逆离散余弦变换(IDCT)电路 522。

各个帧存储器 502 和预测存储器 514 是普通存储器器件,例如半导体存储器、磁带、磁盘等。加法电路 504 是利用加、减法等组合信号的信号组合器。加法电路 518 是利用加法等组合信号的信号组合器。DCT 电路 506 是按照离散余弦变换方法变换数据的离散余弦变换电路。量化电路 508 是利用量化方法压缩数据的量化器。可变长编码电路 510 是对数据进行可变长编码的编码器。

运动矢量检测电路 512 是确定数据中的运动矢量的处理电路。运动补偿电路 516 是对数据进行运动补偿的处理电路。解量化电路 520 是对量化数据进行解量化的解量化器。逆离散余弦变换电路(IDCT)522 是按照逆离散余弦变换方法处理数据的变换电路。

原始源信息 102—例如数字视频信号被提供给帧存储器 502。存储器 502 存储原始源信息 102 并将原始源信息 102 提供给加法电路 504 和运动矢量检测电路 512。加法电路 504 将原始源信息和预测存储器 514 提供的运动补偿信息进行组合并将所得到的组合信息提供给 DCT 电路 506。最好是加法电路 504 从原始源信息中减去运动补偿信息。具体来说,在原始源信息包括 I 帧的场合中,加法电路 504 直接将该 I 帧传送给 DCT 电路 506。在原始源信息包括 P 帧或 B 帧的场合中,加法电路从该帧中减去预测存储器 514 提供的运动补偿信息并将差数据提供给 DCT 电路 506。

运动矢量检测电路 512 处理原始源信息 102 以确定运动矢量信息。运动矢量信息被提供给运动补偿电路 516。

DCT 电路 506 变换电路 504 提供的信号来产生被提供给量化电路 508 的 DCT 系数数据。最好是 DCT 电路 506 将各宏块中的每一数据块变换成为 DCT 系数 $\text{Coeff}[u][v]$ 。关于 DCT 处理的进一步细节将结合图 7 的讨论来给出。量化电路 508 量化 DCT 系数数据以产生提供给 VLC 电路 510 和解量化电路 520 的量化数据。最好是量化电路 508 将 DCT 系数 $\text{Coeff}[u][v]$ 变换成为量化等级 $\text{QF}[u][v]$ 。量化等级 $\text{QF}[u][v]$ 如图 8 所描述的那样被“之”字形扫描。

解量化电路 520 解量化量化数据以产生提供给 IDCT 电路 522 的非量化数据。IDCT 电路 522 变换该非量化数据以产生提供给加法电路 518 的数字数据。加法电路 518 将该数字数据与预测存储器 514 提供的运动补偿信息进

行组合以恢复原始源信息并将所恢复的原始源信息提供给运动补偿电路 516。

运动补偿电路 516 根据运动矢量检测电路 512 提供的运动矢量信息处理所恢复的原始源信息以产生运动补偿信息，例如运动预测图象。运动补偿信息被存储在预测存储器 514 中，以便提供给加法电路 504 和 518。

VLC 电路 510 编码量化电路 508 提供的量化数据以产生将要被记录在母存储介质、例如合法母盘或合法母带上的可变长编码数据。根据第一实施例，VLC 电路 510 把 user_data 数据区插入可变长编码数据中。根据第二实施例，VLC 510 把 time_code 数据区插入可变长编码数据中。根据第三实施例，VLC 510 把 SQUANT 数据区插入可变长编码数据中。

图 6 表示用于大量复制从编码器 500 产生的母记录中再现的数字数据的格式化器 600。格式化器 600 包括密钥存储器 602、可变长译码器追踪器 604、密钥插入电路 606、记录装置 608、检测电路 612、控制电路 614 和显示装置 616。

密钥存储器 602 是普通存储器器件，例如半导体存储器、磁带、磁盘等。可变长译码器(VLD)追踪器 604 是搜索数字化数据流中的某些数据以便检测数据的某一部分的电路。密钥插入电路 606 是将数据写入数字化数据流中的数据插入电路。

记录装置 608 是将数字数据记录在例如光盘、磁光盘、磁带、磁盘、半导体存储器等这样的存储介质上的普通记录装置。检测电路 612 是识别在数据的某一部分中存在或不存在密钥数据的电路。控制电路 614 是控制处理器装置，例如微处理器，用来控制显示和记录装置的操作。显示装置 616 是向用户显示预定的可视图象、例如文本的显示器。

从母记录再现的数字数据提供给 VLD 追踪器 604。VLD 追踪器 604 将被再现的数字数据提供给密钥插入电路 606 并分析该被再现的数字数据，以便确定由地址信息所表示的、插入到该被再现的数字数据中的某些数据区，例如可存储密钥数据的数据区。在本发明的第一实施中，VLD 追踪器 604 检测被再现数字数据中的 user_data 数据区并将关于被检测 user_data 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 606。在本发明的第二实施例中，VLD 追踪器 604 检测被再现数字数据中的 time_code 数据区并将关于被检测 time_code 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 606。在本发明的第

三实施例中, VLD 追踪器 604 检测被再现数字数据中的 SQUANT 数据区并将关于被检测 SQUANT 数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 606。VLD 追踪器 604 还可任意地提取存储在检测数据区中的数据、对这种数据进行可变长译码并将被译码的提取出的数据提供给密钥插入电路 606。

- 5 VLD 追踪器 604 提取在被寻址的存储单元处的数据并将所提取的数据提供给检测电路 612。检测电路 612 分析被提取的数据来判断密钥数据的存在或不存在。该判断的结果提供给控制电路 614。具体来说, 检测电路 612 可以读出一部分被提取的数据并将读出的数据提供给控制电路 614。

- 控制电路 614 根据检测电路 612 获得的检测结果控制显示装置 616 的操作和记录装置 608 的操作。由于密钥数据可由若干检测结果来表示, 所以控制电路 614 可对检测电路 612 的若干检测结果进行收集和一起进行分析以确定密钥数据的存在或不存在。密钥存储器 602 将基准密钥数据提供给密钥插入电路 606 和控制电路 614。

- 最好是控制电路 614 将检测电路 612 提供的检测结果与基准密钥数据进行比较。如果基准密钥数据相应于检测结果, 则检测到了密钥数据; 否则, 15 就没有检测到密钥数据。如果没有检测到密钥数据, 控制电路 614 就控制显示装置 616 来显示预定的显示, 该预定的显示向用户指出没有密钥数据被检测到, 例如向用户指出所再现的数据是从合法母版再现的, 并控制记录装置 608 来记录所再现的数字数据。如果检测到密钥数据, 控制电路 614 就控制 20 显示装置 616 来显示预定的显示, 该预定的显示向用户指出密钥数据已被检测到, 并控制记录装置 608 来禁止记录所再现的数字数据。

- 密钥插入电路 606 在由 VLD 追踪器 604 提供的位置信息所指出的位置上将密钥数据插入或写入到所再现的数字数据中。例如, 可将密钥数据写入到 user_data 数据区、time_code 数据区、SQUANT 数据区等。或者密钥插入 25 电路 606 可将密钥数据插入或写入到被译码的提取出的数据中、对这种数据进行可变长编码并将这种数据插入到被再现的数字数据中。

- 密钥插入电路 606 将修改的数字数据提供给记录装置 608。在控制电路 614 的控制下, 记录装置 608 可以将修改的数字数据记录在原始存储介质上、例如在光盘 610 上, 或者禁止这种记录。根据该原始存储介质可以产生大量 30 生产含有修改的数字数据的存储介质所用的压模。这样一来就产生了其中记录了密钥数据的存储介质、例如光盘。

根据本发明的第四实施例，密钥数据被存储在用于存储相应于原始源信息的数字数据的数据区。例如，密钥数据可存储在用于存储视频数据、例如象素数据的数据区中。更具体地说，密钥数据可被编码成为定长码并被存储在用于存储象素数据的数据区中。

5 图 7 和 8 表示本发明的密钥数据插入点的选择。如图所示，在包含“N”个图象的一组图象中可以选择一单个 B 帧作为密钥数据的接收体。当然可以选择其它帧来容纳密钥数据；但是，最好是 B 帧存储这种数据以便将用密钥数据取代视频数据造成的误差减至最小。在所选择帧的某些片中，选择若干宏块来接收密钥数据。(已将选择的宏块画成了黑矩形。)再在选择的宏块中
10 选择一个块来接收密钥数据。

最好由 8×8 象素阵列构成的被选择块被进行离散余弦变换以产生图 8 所示的 DCT 系数 $\text{Coeff}[u][v]$ 。DCT 系数 $\text{Coeff}[u][v]$ 被量化以产生量化等级 $\text{QF}[u][v]$ 。量化等级 $\text{QF}[u][v]$ 被“之”字形扫描(扫描[0]至扫描[63])，从包括直流分量的量化等级开始，到包括更高频率分量的量化等级结束。选择相应
15 于最高频率分量的量化等级 $\text{QF}[7][7]$ —即扫描[63]作为插入密钥数据的数据区。

为了将密钥数据插入选择的数据区，最好这样修改存储在选择的数据区中的数值，即这种数值的次最低有效位等于逻辑“1”。密钥数据的这种插入可以利用逻辑“或”操作—例如 $\text{QF}[7][7] = \text{QF}[7][7] \text{ “或” } 2$ 来实现。最好
20 利用存储在选择的数据区中的数值的最低有效位来实际存储密钥数据。

此外，位于选择的数据区 $\text{QF}[7][7]$ —扫描[63]中的数据被编码成为换码代码(escape code)。将该数据编码成为换码代码保证了该数据将被包括在定长码(FLC)的块内。如图所示，换码代码作为最好包括 6 位 Escape_code(换码代码)数据区、6 位 RUN(游程)数据区和 12 位 Level(等级)数据区的定长码来
25 形成。存储在 Escape_code 数据区中的数值把码字识别为换码代码。存储在 RUN 数据区中的数值表示具有某一值—例如零的量化系数的数目。存储在 Level 数据区中的数值表示非零量化系数的值。

由于 MPEG 标准只要求存储在换码代码的 Level 数据区中的数值不等于零，所以密钥数据的插入与符合该标准的换码编码兼容。通过将 Level 数据
30 区中的次最低有效位设定为逻辑零值，则存储在 Level 数据区中的数值将总是非零的。此外，由于仅 Level 数据区的两个最低有效位被用于密钥数据的

存储,所以在相应图象的显示中所产生的误差,一般来说对于普通收视者是觉察不到的。

根据上述方法,一个视频数据块中的某一数据区的最低有效位被用来存储密钥数据。为了插入由多位代码组成的密钥数据,可以用多个视频数据块来存储多位代码的各个位。当然各个块可以来自相同的或不同的数据片、数据帧等。图9表示构成了“n”位密钥数据的分别从“n”个块得到的n个单个位的链接。

图10表示用于记录原始源信息102来产生合法母版—例如合法母盘106的编码器1000,该编码器与上述第四实施例的密钥数据编码方法相容。编码器1000包括帧存储器502、加法电路504和518、DCT电路506、量化电路508、运动矢量检测电路512、预测存储器514、运动补偿电路516、解量化电路520和逆离散余弦变换(IDCT)电路522,它们具有与上述相应编号的部件相同的结构和功能。编码器1000还包括模式ROM(pattern ROM)1002、逻辑“或”电路1004和VLC电路1006。

模式ROM 1002是普通存储器,例如半导体存储器等,用来存储地址信息。或者可以用可变地址信息源、例如地址计算器件、随机存取存储器等来代替模式ROM 1002来提供不同的地址信息。逻辑“或”电路1004是将信号的某些部分修改成为具有特定的内容—例如逻辑“1”的电路。VLC电路1006是按照可变长编码方法编码量化数据的可变长编码装置。

帧存储器502、加法电路504、DCT电路506和量化电路508对原始源信息102的处理如上所述。但在编码器1000中,量化电路508将量化数据提供给“或”电路1004。模式ROM 1002将关于量化数据的某一部分的地址信息提供给“或”电路1004和VLC电路1006。最好是模式ROM 1002提供确定量化数据的某一块或某些块的信息。

根据模式ROM 1002提供的地址信息,“或”电路1004修改由量化电路508提供的量化数据的某一部分以便于密钥数据的存储。最好是“或”电路1004修改模式ROM 1002指定的块中的最后码字的次最低有效位,例如扫描[63]的QF[7][7]。该次最低有效位最好被修改成为具有等于逻辑“1”的值。被修改的量化数据提供给VLC电路1006和解量化电路520。

VLC电路1006编码由“或”电路1004提供的被修改量化数据来产生将要被记录在母存储介质—例如合法当母盘或合法母带上的可变长编码数据。

最好是 VLC 电路 1006 根据模式 ROM 1002 提供的地址信息将“或”电路 1004 提供的量化数据的某一部分——例如模式 ROM 1002 指定的块的扫描[63]的 QF[7][7]——编码成为 ESCAPE(换码)代码。ESCAPE 代码的结构是如图 8 所示的 Escape_code + RUN + Level。

- 5 按照以上结合编码器 500 的描述的操作方法实现解量化电路 520、IDCT 电路 522、加法电路 518 和运动补偿电路 516 对被修改的量化数据的处理以及运动矢量检测电路 512 对运动矢量的处理和预测存储器 514 对运动补偿信息的存储。

10 图 11 表示用于大量复制从编码器 1000 产生的母记录中再现的数字数据的格式化器 1100。格式化器 1100 包括密钥存储器 602、记录装置 608、控制电路 614 和显示装置 616，它们具有与以上相应编号的部件相同的结构和功能。格式化器 1100 还包括可变长译码器(VLD)追踪器 1102、模式 ROM 1104、密钥插入电路 1106 和检测电路 1108。

- 15 可变长译码器(VLD)追踪器 1102 是用于搜索数字化数据流中的某些数据以便检测数据的某一部分的电路。模式 ROM 1104 是普通存储器，例如半导体存储器等，用于存储地址信息。模式 ROM 1104 最好存储与模式 ROM 1002 中所存储的地址信息相同的地址信息。或者可以用可变地址信息源、例如地址计算器件、随机存取存储器等代替模式 ROM 1104 来提供不同的地址信息。密钥插入电路 1106 是将数据写入到数字化数据流中的数据插入电路。
- 20 检测电路 1108 是确认在数据的某一部分中存在或不存在密钥数据的电路。

25 从母记录再现的数字数据和由模式 ROM 1104 提供的地址信息提供给 VLD 追踪器 1102。VLD 追踪器 1102 将再现的数字数据提供给密钥插入电路 1106 并分析该再现的数字数据，以便确定由地址信息所表示的、插入到该再现的数字数据中的某些数据区——例如可存储密钥数据的数据区的位置。模式 ROM 1104 提供的地址信息最好与位于由地址信息所表示的某一数据块的扫描[63]中的 QF[7][7]处的数据的位置有关。

- 30 VLD 追踪器 1102 检测位于地址信息所表示的数据块的扫描[63]中的 QF[7][7]处的数据，并将关于被检测的数据区的位置的位置信息提供给密钥插入电路 1106。VLD 追踪器 1102 还可任意地提取存储在被检测数据区中的数据、对这种数据进行可变长译码，并将被译码的提取出的数据提供给密钥插入电路 1106。VLD 追踪器 1102 提取位于所寻址存储单元处的数据并将所

提取的数据提供给检测电路 1108。

检测电路 1108 分析所提取的数据来确定密钥数据的存在或不存在。最好是检测电路 1108 判断所提取数据的扫描[63]的 QF[7][7]的次最低有效位是否是逻辑“1”。该判断结果或者仅是所提取数据的值被提供给控制电路 614。

- 5 密钥存储器 602 将基准密钥数据提供给密钥插入电路 1106 和控制电路 614。密钥插入电路 1106 在由 VLD 追踪器 1102 提供的位置信息所指出的位置处将密钥数据插入或写入到所再现的数字数据中。例如，可将密钥数据写入到某一块的扫描[63]的 QF[7][7]中。密钥插入电路 1106 可任意地将密钥数据插入或写入到被译码的提取出的数据中、对这种数据进行可变长编码并将
- 10 这种数据插入到被再现的数字数据中。密钥插入电路 1106 将修改的数字数据提供给记录装置 608。

- 控制电路 614、记录装置 608 和显示装置 616 按照相应于以上对于格式化器 600 所描述的方式进行工作。在这种方式中，密钥数据被插入到用于存储原始源信息—例如视频信号、音频信号、文本数据等的的数据区中。将密钥
- 15 数据插入这种数据区阻止了检测、消除或修改这种数据。

- 上述每一实施例都符合 MPEG 标准。还有，通过在格式化器中采用密钥数据插入装置，各实施例与可以在数据编码处理—例如母记录产生期间插入保密数据的装置相比具有更强的保密功能。此外，由于格式化装置往往较昂贵，因此没有编码装置那么普遍被使用，所以利用本发明在生产的格式化阶段而不是在生产的编码阶段实施数据复制的权利将会更加成功。
- 20 虽然在此已详细描述了本发明的示范性实施例以及它们的改进，但应当认识到本发明不限于这些具体的实施例和改进，本领域的普通技术人员可对此实现的其它改进和变化没有超出所附权利要求限定的本发明的范围也不违背本发明的精神。

图 1

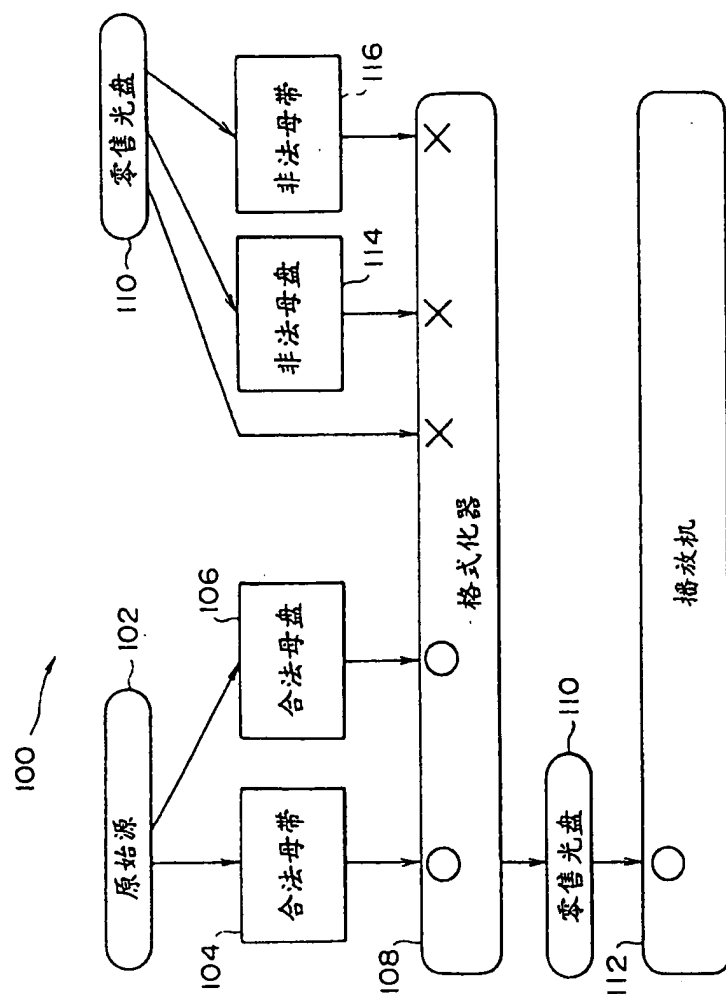


图 2A

200

	video_sequence() {	位数	助记码
	next_start_code()		
	sequence_header()		
	if(nextbits() == extension_start_code) {		
	sequence_extension()		
	do {		
202 →	extension_and_user_data(0)		
	do {		
	if(nextbits() == group_start_code) {		
300 →	group_of_pictures_header()		
202 →	extension_and_user_data(1)		
	}		
	picture_header()		
	picture_coding_extension()		
202 →	extension_and_user_data(2)		
	picture_data()		
	} while((nextbits() == picture_start_code)		
	(nextbits() == group_start_code))		
	if(nextbits() != sequence_end_code) {		
	sequence_header()		
	sequence_extension()		
	}		
	} while(nextbits() != sequence_end_code)		
	} else {		
	/*ISO/IEC 11172-2*/		
	}		
	sequence_end_code	32	bslbf
	}		

图 2D

206

Group of pictures_header () {		
group_start_code	32	bslbf
time_code	25	bsbf
closed_gop	1	uimsbf
broken_link	1	uimsbf
next_start_code ()		
}		

208 →

图 3B

314

slice ()	位数	助记码
slice_start_code	32	bslbf
if (vertical_size > 2800)		
slice_vertical_position_extension	3	uimsbf
if (< sequence_scalable_extension () is present in the bitstream >)		
{		
if (scalable_mode == " data partitionig ")		
priority_breakpoint	7	uimsbf
}		
316 → quantiser_start_code	5	uimsbf
if (nextbits () == ' 1 ') {		
intra_slice_flag	1	bslbf
intra_slice	1	uimsbf
reserved_bits	7	uimsbf
while (nextbits () == ' 1 ') {		
extra_bit_slice /* with the value ' 1 ' */	1	uimsbf
extra_information_slice	8	uimsbf
}		
}		
extra_bit_slice /* with the value ' 0 ' */	1	uimsbf
do {		
macroblock ()		
} while (nextbits () != ' 000 0000 0000 0000 0000 0000 ')		
next_start_code ()		
}		

图 3C

318 ↗

宏块代码	位数	助记码
macroblock () {		
while (nextbits () != ' 0000 0001 000')		
macroblock_escape	11	bslbf
macroblock_address_increment	1-11	vcibf
macroblock_motion_vectors		
macroblock_motion_vectors_backward		
macroblock_motion_vectors_forward		
if (macroblock_motion_forward		
(macroblock_intra & concealment_motion_vectors))		
motion_vectors (0)		
if (macroblock_motion_backward)		
motion_vectors (1)		
if (macroblock_intra & concealment_motion_vectors)		
marker_blt	1	bslbf
if (macroblock_pattern)		
coded_block_pattern ()		
for (i=0 ; i<block_count ; i++) {		
block (i)		
}		
}		

320 →
322 →

图 3D

320

macroblock_modes () {			
macroblock_type	1	1	宏块类型
if ((spatial_temporal_weight_code_flag == 1) &&			
(spatial_temporal_weight_code_table_index != '00')) {			
spatial_temporal_weight_code	2		uimsbf
}			
if (macroblock_motion_forward			
macroblock_motion_backward) {			
if (picture_structure == 'frame') {			
if (frame_pred_frame_dct == 0)			
frame_motion_type	2		uimsbf
} else {			
field_motion_type	2		uimsbf
}			
}			
if ((picture_structure == "Frame picture") &&			
(frame_pred_frame_dct == 0) &&			
(macroblock_intra macroblock_pattern)) {			
dct_type	1		uimsbf
}			
}			

400

图 4A

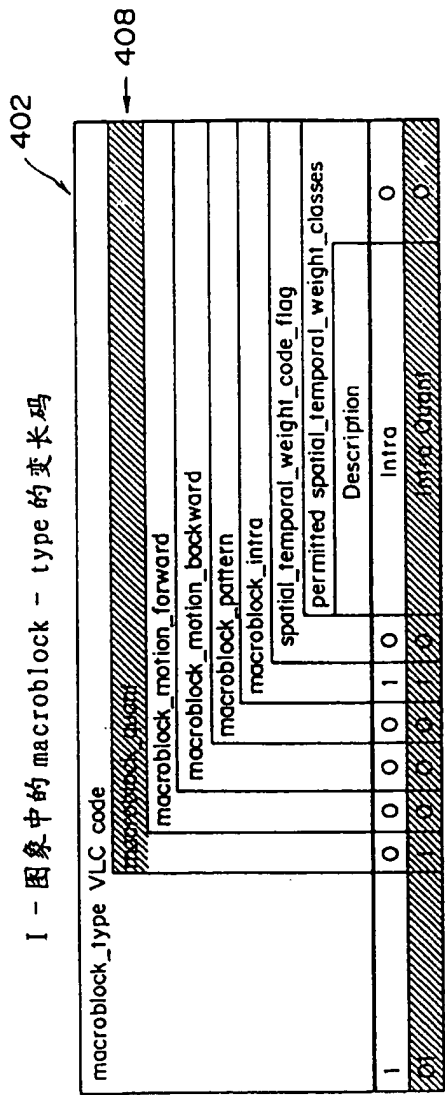


图 4B

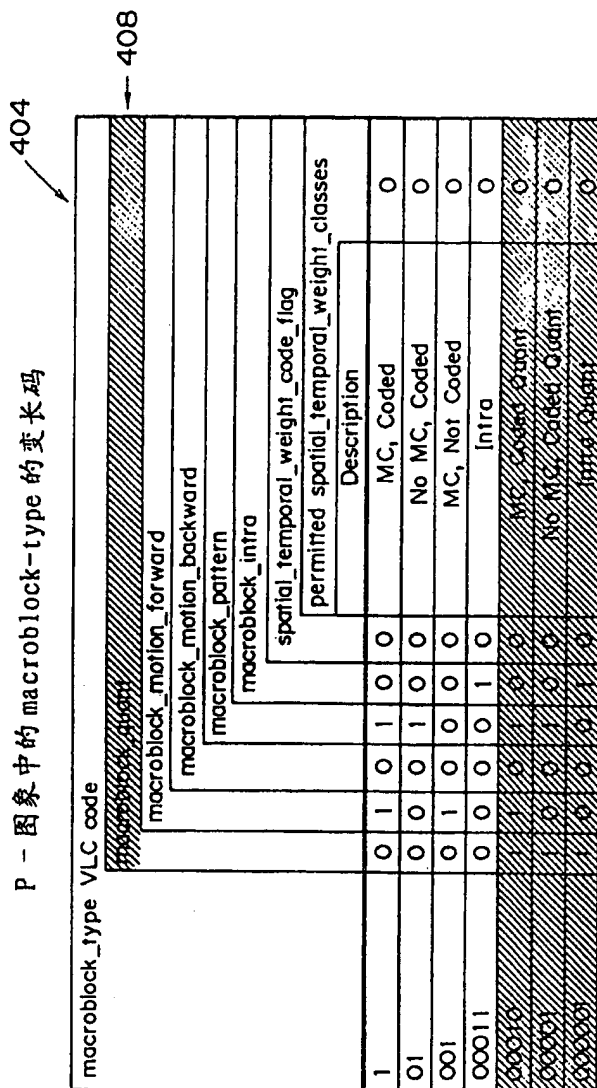


图 4C

B - 图象中的 macroblock-type 的变长码

406

macroblock_type VLC code									
macroblock_type									
macroblock_motion_forward									
macroblock_motion_backward									
macroblock_pattern									
macroblock_intra									
spatial_temporal_weight_code_flag									
permitted spatial_temporal_weight_classes									
Description									
10	0	1	1	0	0	0	0	0	0
11	0	1	1	1	0	0	0	0	0
010	0	0	1	0	0	0	0	0	0
011	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0010	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0011	0	1	0	1	0	0	0	0	0
00011	0	0	0	0	1	0	0	0	0
00010	1	1	1	0	0	0	0	0	0
000011	1	1	0	1	0	0	0	0	0
000010	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0000011	1	0	0	0	1	0	0	0	0
0000010	1	0	0	1	0	0	0	0	0

408

图 5

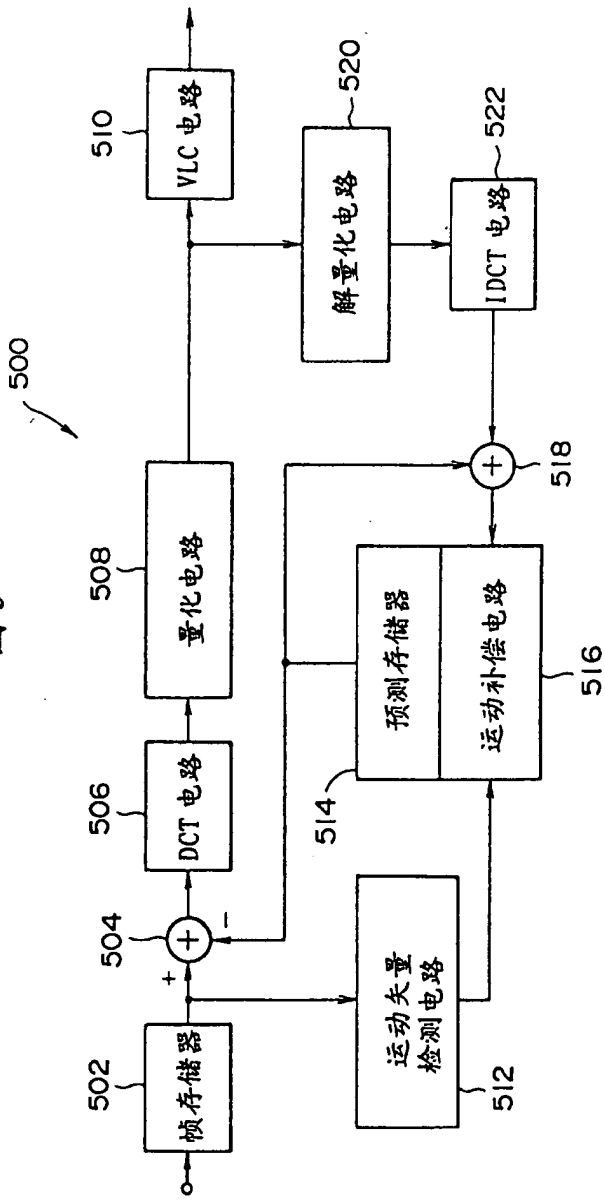
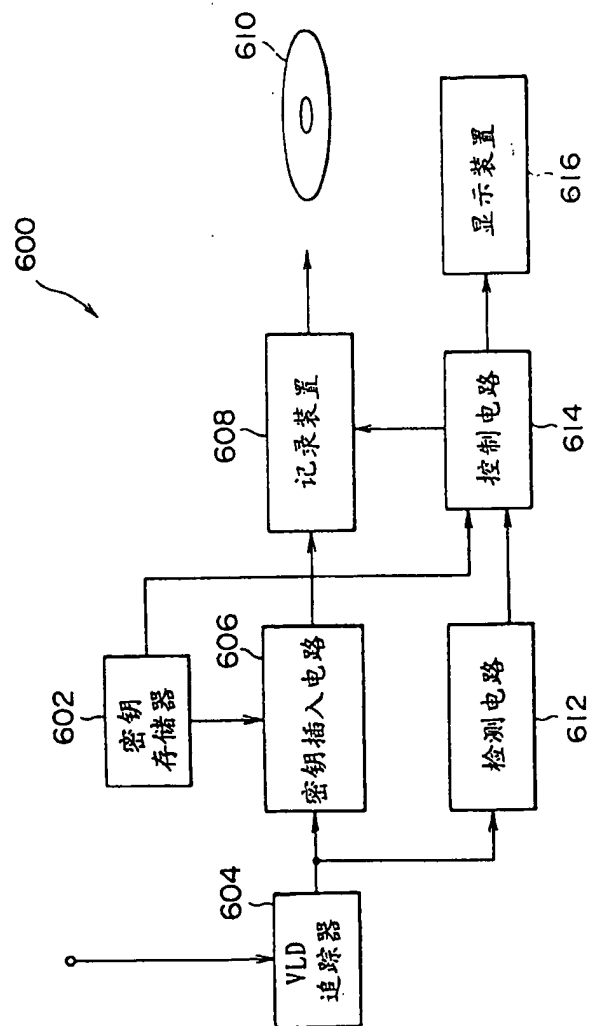


图6



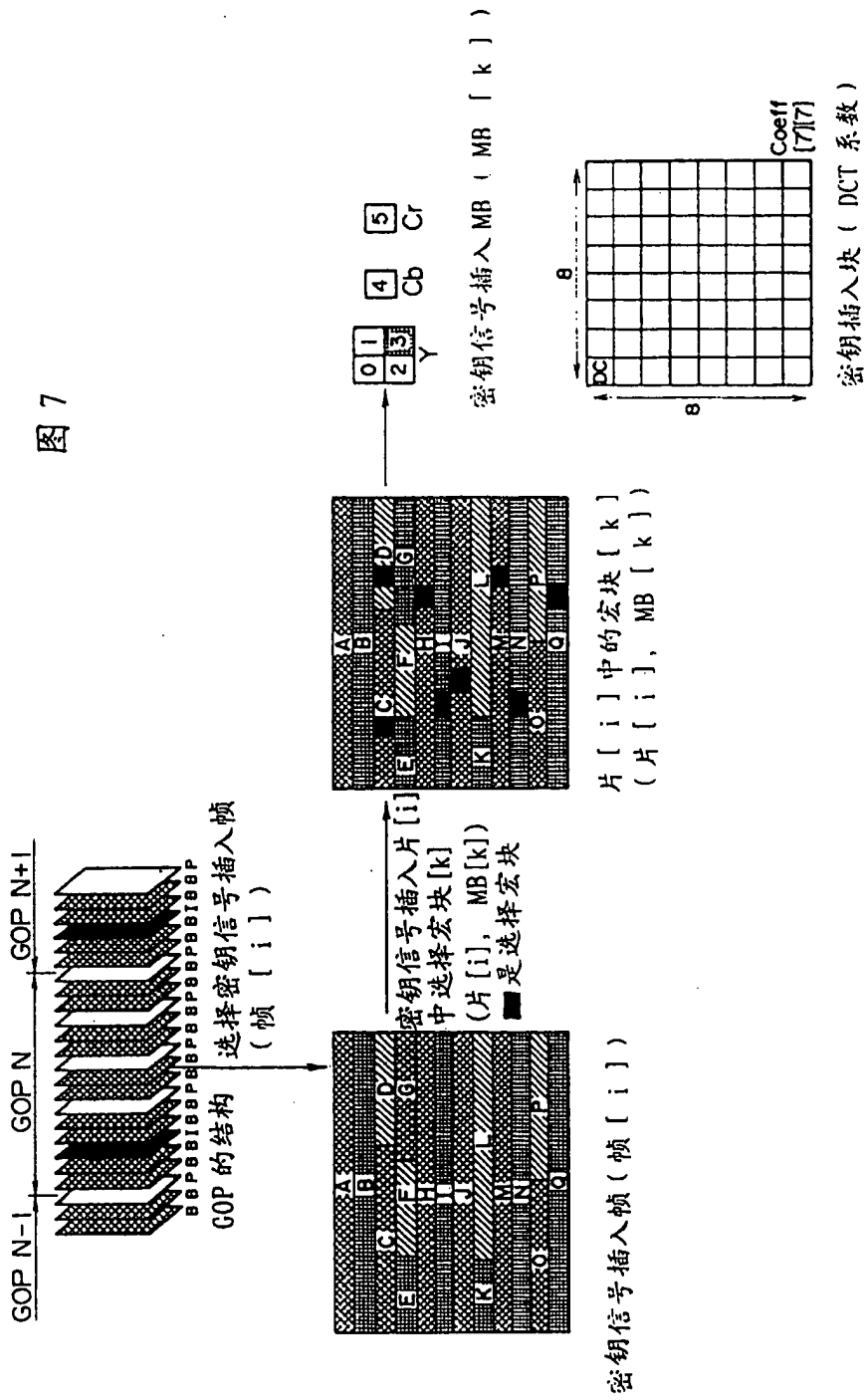


图 8

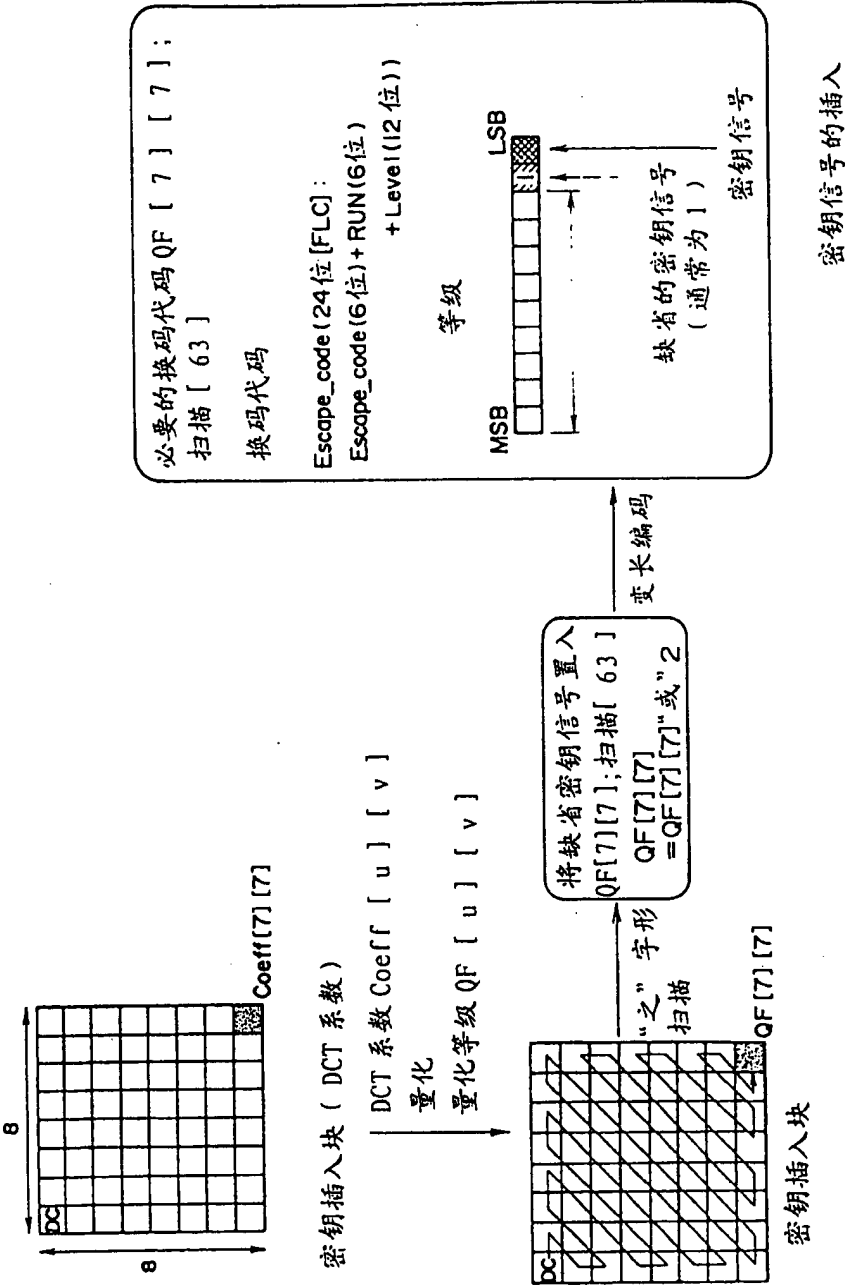


图 9

1	2	3	4	5		n-1	n
1	0	1	1	0	1	0

图 10

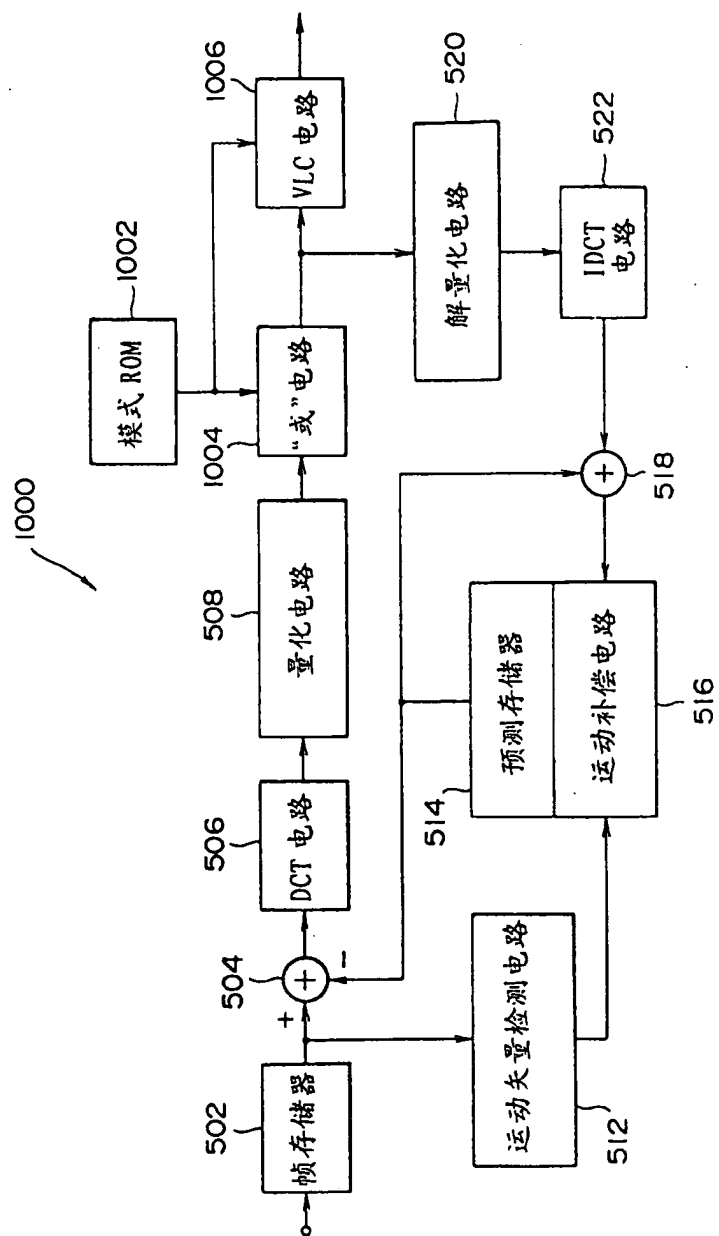


图 11

